

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-253743

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-253743 ]

出 願 人

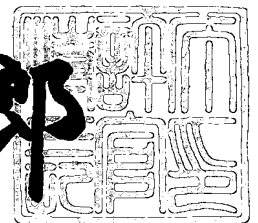
Applicant(s):

セイコーインスツルメンツ株式会社

2003年 4月22日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3029633

【書類名】 特許願

【整理番号】 02000580

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F04C 18/344  
F04C 29/02

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス  
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 高橋 徹

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス  
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 桑原 沖和

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス  
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 森田 圭一

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091926

【弁理士】

【氏名又は名称】 横井 幸喜

【電話番号】 03(5476)5707

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020329

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 気体圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷媒ガスを吸入、圧縮、吐出する圧縮機本体と、前記圧縮機本体を潤滑するためのオイルを貯留する油溜まりを有する気体圧縮機であって、

前記圧縮機本体は、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたベーン溝と、該ベーン溝に進退可能に収容されたベーンとで構成され、

前記ベーン溝の底部を含み前記圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間と、

前記油溜まりと前記ベーンが吐出行程の位置にあるときの当該ベーン溝の底部とを連通させる第 1 の高圧オイル通路と、

前記油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第 2 の高圧オイル通路と、

該第 2 の高圧オイル通路を開閉する開閉弁と、

を備えたことを特徴とする気体圧縮機。

【請求項 2】 前記開閉弁は、前記第 2 の高圧オイル通路を前記圧縮機本体の回転停止時に開、圧縮機本体の回転起動時に開から閉、圧縮機本体の定常運転時に閉とすることを特徴とする請求項 1 記載の気体圧縮機。

【請求項 3】 前記開閉弁は、前記第 2 の高圧オイル通路を圧縮機本体の定常運転時に閉、定常運転以外でオイル圧力が低い状態で開とすることを特徴とする請求項 1 記載の気体圧縮機。

【請求項 4】 前記背圧空間は、前記ベーンが吸入行程から圧縮行程の位置にあるときの当該ベーン溝の底部と連通するサライ溝を有し、前記サライ溝と前記ベーン溝の底部との連通が遮断された後に、前記ベーン溝の底部と前記第 1 の高圧オイル通路とが連通することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の気体圧縮機。

【請求項 5】 前記第 2 の高圧オイル通路は、その下流側端部が吐出行程に位置する前記ベーンの当該ベーン溝の底部に開口することを特徴とする請求項 1

～４のいずれかに記載の気体圧縮機。

【請求項６】 前記第２の高圧オイル通路は、その下流側端部が前記サライ溝に開口することを特徴とする請求項４記載の気体圧縮機。

【請求項７】 前記開閉弁は、前記第２の高圧オイル通路を開閉するように移動可能に配置され、高圧オイルの圧力を受けて前記流路を閉じる位置に置かれる弁体と、該弁体に弾性力を付与して前記通路を開く位置に弁体を置くことができる弾性部材とを有しており、前記弁体は、圧縮機の定常運転時に高圧オイルの圧力により前記流路を閉じる位置に移動し、前記高圧オイルの圧力が低下した状態で前記弾性部材の弾性力により前記流路を開く位置に移動するものであることを特徴とする請求項１～６のいずれかに記載の気体圧縮機。

【請求項８】 前記弁体には、圧縮機内の吐出圧力が付与された高圧オイルと中間圧オイルとの差圧が加えられていることを特徴とする請求項７記載の気体圧縮機。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【０００１】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車などの空調に使用され、冷媒ガスを吸入し、圧縮して吐出する気体圧縮機に関するものである。

##### 【０００２】

##### 【従来の技術】

自動車などの空調に使用される気体圧縮機には、例えば図１０、１１に示すものが使用されている。この圧縮機を以下に説明すると、内周が楕円筒状のシリンダ５と、該シリンダ５の軸方向両端部にあるフロントサイドブロック６およびリアサイドブロック７とを備えている。前記シリンダ５内には、ロータ軸１０によって回転可能としたロータ１１が回転可能に配置されている。該ロータ１１の外周面から内周側に掛けて複数のベーン溝１２…１２が形成されており、各ベーン溝１２にベーン１５…１５が出没可能に收容されている。前記ベーン溝１２の底部（内周側）には、圧力流体が供給される背圧室１４がそれぞれ形成されている。上記ベーン１５は、この背圧室１４に供給される圧力流体の圧力と、ロータ１

1 が回転することにより発生する遠心力とにより外周側に突出してシリンダの内周面に摺うように当接する。このようにして上記ロータ 1 1 外周面と、ロータ 1 1 の外周面から突出してシリンダ内面に当接するベーン 1 5 と、シリンダ 5 内周面とで仕切られてシリンダ 5 内に複数のシリンダ圧縮室 1 6 が構成される。これら構成により圧縮機本体が構成されている。

#### 【 0 0 0 3 】

上記気体圧縮機では、ロータ軸 1 0 を介してロータ 1 1 を回転させると前記シリンダ圧縮室 1 6 の容積が変化し、冷媒ガスがシリンダ圧縮室 1 6 内で圧縮される。圧縮された冷媒は、シリンダ圧縮室 1 6 から油分離ブロック 2 5 に放出される。冷媒ガスは上記吸入から圧縮、放出に至る間に、気体圧縮機内部のオイルを巻き込んで、オイルを含有した状態で油分離ブロック 2 5 に放出されており、この油分離ブロック 2 5 に設けた油分離器 2 6 で冷媒ガスからオイルが分離される。分離されたオイルは油溜まり 3 0 に滴下滞留し、オイルが分離された圧縮気体は吐出室 8 へと吐出される。油溜まり 3 0 の油は、圧縮機内部での圧力差により油通路 3 1 等を通してシリンダ圧縮室 1 6 の摺動部分に圧送して摩耗防止や油膜によるシールに供され、さらに一部のオイルは圧力流体として上記背圧室 1 4 に供給される。

#### 【 0 0 0 4 】

なお、背圧室 1 4 へのオイルの供給に際しては、吸入、圧縮、吐出行程に従ってベーン背圧を制御しており、吸入から圧縮工程においてはベーン背圧を中間圧にし、吐出工程においてはベーン背圧を高圧にしている。その理由を説明する。ベーン 1 5 でシリンダ圧縮室 1 6 に冷媒ガスを閉じ込める際に、冷媒ガスの圧縮が進んで吐出するに至る時期、すなわち吐出工程では、シリンダ圧縮室 1 6 内で冷媒ガスの圧力が高まると冷媒ガスの圧力によってベーン 1 5 をベーン溝 1 2 内に押し戻す力が大きく作用する。このため、背圧室 1 4 に高圧を加えてベーン 1 5 を確実にシリンダ 5 内面に押し付けることが必要となる。一方、ベーン 1 5 に対し高い圧力で押し出し力を付与する必要がない時期、すなわち吸入から圧縮工程においては、不要にベーン 1 5 に大きな圧力を付与しても、ロータ 1 1 の回転負荷が大きくなるのみで無駄である。この時期にはベーン 1 5 に付与される圧力を

低くしてロータ 1 1 の回転負荷を減じるようにする。

【 0 0 0 5 】

上記のため、図 1 1 に示すように、吸入から圧縮行程にあるペーン 1 5 の背圧室 1 4 と対応する位置、形状でサイドブロック端面にサライ部 1 7 を設け、このサライ部 1 7 に軸受等により絞られ中間圧力に減圧されたオイルを供給する。背圧室 1 4 に上記サライ部 1 7 を通して中間圧のオイルが供給されることにより背圧室 1 4 が中間圧に保たれ、ペーン 1 5 に対し必要以上の大きな圧力が掛からないようにする。これにより動力への負担を軽減することができ、自動車に搭載するものでは燃費を向上させることができる。

【 0 0 0 6 】

一方、吐出行程にあるペーン 1 5 の背圧室 1 4 と対応する位置、形状でサイドブロック端面には高圧オイル供給穴 1 8 が開口されており、該高圧オイル供給穴 1 8 には、前記した油通路 3 1 を介して絞りを受けていない高圧オイルが供給される。したがってこの高圧オイル供給穴 1 8 から背圧室 1 4 には高圧のオイルが供給される。この高圧オイル供給穴 1 8 を介して背圧室 1 4 に高圧のオイルが供給されることにより背圧室 1 4 が高圧に保たれ、ペーン 1 5 に高圧が付与されて確実にペーン 1 5 をシリンダ 5 内面に当接させる。

【 0 0 0 7 】

ところで、図 1 1 に示すサライ部 1 7 および高圧オイル供給穴 1 8 は、ロータ 1 1 の回転に伴って背圧室 1 4 を介して一時的に連通する位置にある。このため、両者の連通が解かれた後も高圧のオイルの圧力がサライ部 1 7 に残存し、吸入、圧縮行程においても背圧室 1 4 の圧力が高く保たれて動力の低減効果が十分に得られないという問題がある。この対策として図 1 2 に示すように、サライ部 1 7 に高圧オイル供給穴の高圧オイルの影響が及ばないように、背圧室 1 4 を介してサライ部 1 7 と連通しないような位置関係で高圧オイル供給穴 1 8 a を配置する設計がなされている。この改善策により、高圧オイル供給穴 1 8 a から供給される高圧のオイルが直接サライ部 1 7 に流れ込むことがなくなり、吸入、圧縮行程において背圧室 1 4 の圧力を十分に下げて通常運転時における消費動力低減効果を確実に得ることを可能にしている。

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記のように、サライ部と高圧オイル供給穴がベーン背圧室を介して連通しないように設計された構造は、吸入、圧縮行程において必要以上にベーン背圧を高くすることがないため気体圧縮機の動力低減という観点から見れば良い形である。しかし、圧縮機内のオイルは、気体圧縮機で圧縮された吐出ガスの圧力を受けて高圧となるため、気体圧縮機の起動時には吐出ガスの圧力が直ちに高くなりずオイルの圧力も低い。吸入、圧縮行程で背圧室に供給されるオイルは、さらに軸受等で減圧されて、より低圧となっている。気体圧縮機の取り付け直後等、ロータのベーン溝内にベーンが埋没した状態で気体圧縮機を起動した場合、ベーンがベーン溝内から油膜の抵抗に打ち勝って飛び出すためには、ベーン背圧の力によって押し出す必要がある。しかし、ベーン背圧を低く押さえた上記従来の構造では、オイルの圧力が十分に高くなっていない時期での押出力が十分ではなく、ベーンが飛び出すまでに時間を要することがある。そしてベーンが飛び出すまでの間は正常な圧縮作用が行われなため、上記現象が生じている間は、気体圧縮機の機能を果たさないという問題がある。また、ベーンが飛び出すまでの間、ロータ外周から少しだけ出たベーンがシリンダにぶつかることにより衝突音が発生する異音（チャタリング）の問題もある。

## 【 0 0 0 9 】

また、自動車の運転状況等によってロータの回転速度が低速となるように継続して気体圧縮機が稼働される際にも、低速回転によってベーン背圧室に十分な圧力を付与することができない。この状態では、ベーンの先端側にかかる冷媒ガスの圧力がベーンの押出力に勝ってベーンを押し戻し（チャタリング限界を超える）、このベーンがロータの回転に伴ってシリンダ内面に当たることによって衝突音が発生するという問題もある。このような問題に対する対策としては、チャタリングの限界にあわせてベーンの背圧を調整する（低圧付与時の圧力を高める）ことが考えられるが、低圧時の圧力が高まることにより上記した動力の低減効果が小さくなるという問題がある。

## 【 0 0 1 0 】



本発明は、上記事情を背景としてなされたものであり、起動時や低速運転時に背圧室に十分に高い圧力を供給してペーンの飛び出し性を改善するとともに、通常運転時には低圧の圧力を供給できるようにして動力の低減効果を得ることができ、る気体圧縮機を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明の気体圧縮機のうち請求項 1 記載の発明は、冷媒ガスを吸入、圧縮、吐出する圧縮機本体と、前記圧縮機本体を潤滑するためのオイルを貯留する油溜まりを有する気体圧縮機であって、前記圧縮機本体は、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたペーン溝と、該ペーン溝に進退可能に収容されたペーンとで構成され、前記ペーン溝の底部を含み前記圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間と、前記油溜まりと前記ペーンが吐出行程の位置にあるときの当該ペーン溝の底部とを連通させる第 1 の高圧オイル通路と、前記油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第 2 の高圧オイル通路と、該第 2 の高圧オイル通路を開閉する開閉弁と、を備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 2 記載の気体圧縮機の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記開閉弁は、前記第 2 の高圧オイル通路を前記圧縮機本体の回転停止時に開、圧縮機本体の回転起動時に開から閉、圧縮機本体の定常運転時に閉とすることを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 3 記載の気体圧縮機の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記開閉弁は、前記第 2 の高圧オイル通路を圧縮機本体の定常運転時に閉、定常運転以外でオイル圧力が低い状態で開とすることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 4 記載の気体圧縮機の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の発明において、前記背圧空間は、前記ペーンが吸入行程から圧縮行程の位置にあるとき

の当該ベーン溝の底部と連通するサライ溝を有し、前記サライ溝と前記ベーン溝の底部との連通が遮断された後に、前記ベーン溝の底部と前記第 1 の高圧オイル通路とが連通することを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 5 記載の気体圧縮機の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の発明において、前記第 2 の高圧オイル通路は、その下流側端部が吐出行程に位置する前記ベーンの当該ベーン溝の底部に開口することを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 6 記載の気体圧縮機の発明は、請求項 4 記載の発明において、前記第 2 の高圧オイル通路は、その下流側端部が前記サライ溝に開口することを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 7 記載の気体圧縮機の発明は、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の発明において、前記開閉弁は、前記第 2 の高圧オイル通路を開閉するように移動可能に配置され、高圧オイルの圧力を受けて前記流路を閉じる位置に置かれる弁体と、該弁体に弾性力を付与して前記通路を開く位置に弁体を置くことができる弾性部材とを有しており、前記弁体は、圧縮機の定常運転時に高圧オイルの圧力により前記流路を閉じる位置に移動し、前記高圧オイルの圧力が低下した状態で前記弾性部材の弾性力により前記流路を開く位置に移動するものであることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 8 記載の気体圧縮機の発明は、請求項 7 記載の発明において、前記弁体には、圧縮機内の吐出圧力が付与された高圧オイルと中間圧オイルとの差圧が加えられていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

すなわち、本発明によれば、起動時等、オイルの圧力が十分に高くない状態で開閉弁を開くことにより、定常運転時に背圧室に中間圧が付与される行程において、第 2 の高圧オイル通路を通して高圧の流体が背圧室に供給される。したがって、行程に拘わらずベーン背圧室の圧力が増してベーンの押出力が強まる。これ

により起動時におけるペーンの飛び出し性が向上し、油膜の抵抗に打ち勝ってペーン溝からペーンが速やかに飛び出し、正常な圧縮を早期に開始することができ、エアコンシステムの作動が早くなり、冷風をすばやく供給できる。また、ペーンの押出力が強まることによりペーンが確実にシリンダ内面に当接してペーンの衝突によるチャタリングを防止し、車搭載時には車の静粛性が向上する。

#### 【 0 0 2 0 】

一方、定常運転によりオイルの圧力が高まった運転状態では、上記開閉弁を閉じることにより背圧室には第 2 の高圧オイル通路を通しては高圧の流体は供給されなくなる。したがって、ペーンに高い押出し力を要しない行程では背圧室には中間圧のオイルのみが供給され、ペーン背圧室に必要以上に高い圧力は付与されることがない。したがってペーンに過度な押出力が作用しないので、動力負荷を軽減し、自動車への搭載時には燃費を向上させる。また、ペーンとシリンダの摩耗が軽減され、部材の耐久性が向上する。また、ペーンに高い押出し力を要する行程では、第 1 の高圧オイル通路を通して背圧室に高い圧力が付与され、ペーンを確実にシリンダ内面に当接させる。

#### 【 0 0 2 1 】

上記作用をなすため、開閉弁は、定常運転時には閉じ、起動時や低速運転時でオイル圧力が十分に高くない状態で開くものが望ましい。

#### 【 0 0 2 2 】

なお、背圧室に中間圧のオイルが供給される行程において、上記背圧室に第 2 の高圧オイル通路を介して高圧オイルを供給するためには、例えば、前記第 2 の高圧オイル通路の下流側端部を、吐出行程に位置するペーン溝の底部に開口させたり、サライ溝に開口させたりすることができる。そして上記目的を達成できるものであれば、第 2 の高圧オイル通路から背圧室に流体を供給するための構造は特定のものに限定されない。また上記第 2 の高圧オイル通路から背圧室に高圧オイルを供給する時期は、背圧室に中間圧のオイルが供給される行程の全時間である必要はなく、該行程の少なくとも一時期であればよい。

#### 【 0 0 2 3 】

第 2 の高圧オイル通路は、気体圧縮機内の高圧オイル供給源（油溜まり等）か

ら高圧オイルの供給を受けるものであればよく、その供給源の位置等は本発明として特に限定されるものではない。また、第1の高圧オイル通路に連結することによって該通路から高圧オイルの供給を受けるものであってもよい。また、当然に第2の高圧オイル通路は、前記第1の高圧オイル通路と独立して設けられているものであってもよい。また、第2の高圧オイル通路は、シリンダ内空間に連結されて、シリンダ内空間の高圧オイルを供給するものであってもよい。

## 【0024】

前記中間圧のオイルとしては、前記ロータを回転させるロータ軸と、該ロータ軸を回転可能に保持する軸受けとの間を高圧のオイルが通過することによって減圧されたものを用いることができる。

## 【0025】

また上記開閉弁は、定常運転時とそれ以外の時期で第2の高圧オイル通路の開閉を行えるものであればよく、本発明としては特定の構造に限定されない。開閉弁は、上記のように特定の構造に限定されるものではないが、好適には、弾性部材の弾性力と高圧オイルの圧力（または高圧オイルと中間圧オイルの差圧）とのバランスによって開閉弁の弁体が移動（スライド移動や回転移動）して前記通路の開閉を行うものが例示される。

## 【0026】

上記した高圧オイルの圧力は、圧縮機本体の運転状態に伴って変化するので、定常運転状態では高圧オイルの圧力が弾性部材に勝り、定常運転以外で高圧オイルの圧力が十分に高まっていない状態では弾性部材の弾性力が勝るように弾性力を設定することにより、開閉弁の開閉制御を行うことができる。

また高圧オイルと中間圧オイルの差圧も圧縮機本体の運転状態で変化するので、定常運転状態では差圧が大きくなって弾性力に勝り、それ以外でオイル圧力が十分に高まっていない状態では差圧が小さくなって弾性部材の弾性力が差圧に勝るように弾性力を設定することで、圧縮機本体の運転状態に伴って開閉弁の開閉制御を行うことができる。開閉弁に付与する高圧オイルや中間圧オイルは、上記背圧室に供給する流体を利用するものでもよく、また、これを流用することなく気体圧縮機内で得られる流体を用いるものであってもよい。したがって、流体の

圧力も背圧室に供給する流体の圧力と異なるものであってもよい。

上記弾性部材としてはコイルバネを代表的に示すことができるが、本発明としてはこれに限定されるものではない。また、弾性力は圧縮力、伸長力等、適宜の形で利用することができ、その利用形態も特に限定されない。

#### 【 0 0 2 7 】

本発明の気体圧縮機は、上記のように、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたペーン溝と、該ペーン溝に進退可能に収容されたペーンと、前記ペーン溝にあって前記ペーンに押出し力を付与する背圧室とを備えている。これら構成により気体圧縮機本体を構成している。本発明の気体圧縮機としては、この他に、低圧冷媒ガスが導入される吸入室と、該吸入室から前記シリンダ圧縮室に低圧冷媒ガスが吸入される吸入口と、前記シリンダ圧縮室から圧縮された冷媒ガスが吐出される吐出口と、該吐出口を通して冷媒ガスが吐出される吐出室と、該吐出室の圧力を受ける油溜まりと、該油溜まりに連通する油通路とを備えるものが例示される。

#### 【 0 0 2 8 】

##### 【発明の実施の形態】

##### （実施形態 1）

以下に、本発明の一実施形態を図 1 ～図 6 に基づいて説明する。なお、従来と同様の構造に関しては、同一の符号を付しており、気体圧縮機の全体構成については図 1 0 を参照して説明する。

本発明の気体圧縮機は、従来構造と同様に、内周が楕円筒状のシリンダ 5 と、該シリンダ 5 の軸方向両端部にあるフロントサイドブロック 6 およびリアサイドブロック 7 とを備えている。前記フロントサイドブロック 6 の前方側にはフロントハウジング 1 a が取り付けられ、前記リアサイドブロック 7 の後方側からフロントサイドブロック 6 に掛けてリアハウジング 1 b が取り付けられている。前記フロントハウジング 1 a に吸入ポート 2 が設けられ、この吸入ポート 2 に連通するように前記フロントハウジング 1 a 内に吸入室 3 が設けられている。

#### 【 0 0 2 9 】

前記シリンダ 5 内には、図 1 に示すように、ロータ軸 1 0 によって回転可能としたロータ 1 1 が回転可能に配置されている。該ロータ 1 1 の外周面から内周側に掛けて複数のベーン溝 1 2 … 1 2 が形成されており、各ベーン溝 1 2 にベーン 1 5 … 1 5 が出沒可能に収容されている。前記ベーン溝 1 2 の底部（内周側）には、背圧空間として、圧力流体が供給される背圧室 1 4 がそれぞれ形成されている。

#### 【 0 0 3 0 】

該シリンダ圧縮室 1 6 は、フロントサイドブロック 6 に形成された吸入口 4 を通して前記吸入室 3 に連通する。また、前記シリンダ 5 には、シリンダ圧縮室 1 6 に連通する吐出口 2 0 が形成されており、該吐出口 2 0 に連通する吐出チャンバ 2 1 がシリンダ 5 の軸方向に沿って形成されている。2 2 は、吐出口 2 0 を開閉するリリーフバルブである。上記吐出チャンバ 2 1 は、シリンダ 5 およびリアサイドブロック 7 に形成した吐出通路を通してリアサイドブロック 7 の後方側に設けた油分離ブロック 2 5 に連通しており、該油分離ブロック 2 5 に油分離器 2 6 が設けられている。さらにリアサイドブロック 7 と、リアハウジング 1 b 内部とで形成される空間が圧縮気体（冷媒）を吐出する吐出室 8 とされており、吐出室 8 の下方部が油溜まり 3 0 となっている。

#### 【 0 0 3 1 】

油溜まり 3 0 には油通路 3 1 が連通しており、該油通路 3 1 は気体圧縮機内に配設されて各部にオイルを供給するように構成されている。該油通路 3 1 の一部は、ロータ軸 1 0 と、これを回転可能に保持する軸受 1 0 a との間の隙間等からなる減圧部に連通している。フロントサイドブロック 6、リアサイドブロック 7 の端面にそれぞれサライ部 1 7 が形成されており、該サライ部 1 7 に低圧オイル供給穴 1 7 a が開口し、該供給穴 1 7 a と前記軸受 1 0 a とが図示しない油供給路によって連通している。

#### 【 0 0 3 2 】

上記サライ部 1 7 は、ロータ 1 1 の回転位置によって各ベーン 1 5 が吸入、圧縮する行程でベーン背圧室 1 4 と連通するように形状および配置位置が設定されている。また、上記油通路 3 1 の他部は、上記のようなロータ軸 1 0 と軸受との

隙間を解することなくオイルが供給されるようにリアサイドブロック 7 の内面に形成した高圧オイル供給穴 1 8 a に連通している。図示しない油通路から高圧オイル供給穴 1 8 a に至る間が第 1 の高圧オイル通路を構成している。前記高圧オイル供給穴 1 8 a は、ロータ 1 1 の回転位置によって各ペーン 1 5 が吐出する行程でペーン背圧室 1 4 と連通するように形状および配置位置が設定されている。また、前記サライ部 1 7 と、高圧オイル供給穴 1 8 a とは、ロータ 1 1 の回転に伴って回転する背圧室 1 4 によって互いに連通しない位置に形成されている。

## 【 0 0 3 3 】

前記油通路 3 1 の一部は、第 2 の高圧オイル通路 3 2 としてリアサイドブロック 7 の内面側に伸長しており、その先端は、高圧オイル補助供給穴 3 3 としてリアサイドブロック 7 の内面に開口している。該高圧オイル補助供給穴 3 3 は、背圧室 1 4 が回転する際に、該背圧室 1 4 によってサライ部 1 7 に連通する位置に形成されている。

## 【 0 0 3 4 】

上記高圧オイル補助供給路 3 2 には、油ブロック 2 5 内において、該供給路 3 2 と交差する方向に弁穴 3 4 が形成され、該弁穴 3 4 に連通溝 3 5 a を外周面に形成したスプール形状のスプール弁体 3 5 が移動可能に配置されている。該スプール弁体 3 5 の一端面側の弁穴 3 4 には、高圧オイルの圧力が付与されるように高圧オイルの供給路 3 4 a が連結され、該スプール弁体 3 5 の他端面側の弁穴 3 4 には、サライ部 1 7 に開口する中間圧オイル取入穴 1 7 b と連通する中間圧オイル取入路 3 4 b が連結されている。すなわち、高圧オイルと中間圧オイルの差圧が該スプール弁体 3 5 に付加されるように構成されている。また、該弁穴 3 4 内には、高圧のオイル圧力に抗してスプール弁体 3 5 に弾性力を付与するコイルバネ 3 7 が弾性部材として配置されている。上記構成により本発明の開閉弁が構成されている。

## 【 0 0 3 5 】

上記開閉弁では、高圧オイル (> 低圧オイル) の圧力によってスプール弁体 3 5 が図 3 示左方に移動する際には、高圧オイル補助供給穴 3 2 と連通溝 3 5 a との連通が解かれて高圧オイル補助供給路 3 2 が閉じられる。一方、コイルバネ 3

7の弾性力（伸張力）によってスプール弁体35が図3示右方に移動する際には、高圧オイル補助供給路32と連通溝35aとが連通して高圧オイル補助供給路32が開かれるように構成されている。

#### 【0036】

上記気体圧縮機では、ロータ軸10を介してロータ11を回転させると前記シリンダ圧縮室16の容積が変化し、上記吸入ポート2および吸入室4を通過してシリンダ圧縮室16内に冷媒ガスが導入される。この際に、起動時やロータ11の回転数が低い低速運転時には、高圧オイルと低圧オイルとが均圧であるか、その差圧が小さい状態にある。したがって、前記開閉弁のスプール弁体35は、コイルバネ37の弾性力によって高圧オイル補助供給路32を開く位置、すなわち高圧オイル補助供給路32と連通溝35aとが連通する位置に移動する。この連通により高圧オイル補助供給路32を通して高圧オイル補助供給穴33に高圧のオイルが供給される。

#### 【0037】

上記の状態ではロータ11の回転に従って、ベーンが吸入から圧縮行程に至る間に、サライ部17から背圧室14に中間圧のオイルが供給され、吐出行程では高圧オイル供給穴18aから背圧室14に高圧のオイルが供給される。また、上記圧縮行程から吐出工程に至る間に、高圧オイル補助供給穴33から背圧室14に高圧のオイルが供給される。このとき、背圧室14は一時的に高圧オイル補助供給穴33に連通するとともに、サライ部17にも連通した状態になり、高圧オイル補助供給穴33とサライ部17とが背圧室14を介して連通する。これにより、高圧オイルが背圧室17を介して高圧オイル補助供給穴33からサライ部17へと流れ込み、サライ部17の圧力が増大する。したがって、サライ部17から背圧室14にオイルが供給される工程で、付与される圧力が高まり、ベーン15の押出力が強まる。これにより気体圧縮機の初期起動時にもベーン15が速やかに飛び出して早期に圧縮機が機能するとともに、チャタリングによる異音発生も防止される。また、ロータ11が低速で回転する運転時にもベーン15に適切な押出力を付与することができ、同様にチャタリングによる異音発生を防止することができる。



## 【 0 0 3 8 】

一方、定常運転状態に移行すると、高圧オイルと中間圧オイルとの圧力差が大きくなり、上記スプール弁体 3 5 には高圧オイルの圧力が大きく作用して、前記コイルバネ 3 7 の弾性力に抗してスプール弁体 3 5 を前方側に移動させる。この移動に伴って、高圧オイル補助供給路 3 2 と連通溝 3 5 a との連通部分が徐々に小さくなり、遂には両者の連通が解かれて高圧オイル補助供給路 3 2 がスプール弁体 3 5 の外周壁で閉じられる。これにより高圧オイル補助供給穴 3 3 への高圧オイルの供給が停止する。この状態でロータ 1 1 が回転すると、吸入から圧縮行程に至る間では、サライ部 1 7 から背圧室 1 4 に中間圧のオイルのみが供給され、吐出行程では高圧オイル供給穴 1 8 a から背圧室 1 4 に高圧のオイルのみが供給される。定常運転状態では、中間圧オイルの圧力も高まり、ベーン 1 5 にも大きな遠心力が作用するので、吸入から圧縮行程に至る間でのベーン 1 5 の押出力は必要かつ十分なものとなる。したがって吸入から圧縮行程に至る間でベーン 1 5 の押出力を適度に小さくして運転負荷を低減することができる。一方、圧縮行程では、高圧オイルの作用によってベーン 1 5 の押出力が十分に強くなり、ベーン 1 5 を確実にシリンダ 5 内面に当接させることができる。

## 【 0 0 3 9 】

上記のようにしてシリンダ圧縮室 1 6 内で圧縮された冷媒ガスは、吐出工程において吐出口 2 0 からシリンダ圧縮室 1 6 の外部に吐出され、吐出チャンバ 2 1 を通して油分離ブロック 2 5 へと吐出される。その後は、従来と同様に油分離器 2 6 で油が分離されて吐出室 8 に吐出され、さらに吐出ポート 9 から外部配管に吐出される。油分離器 2 6 で分離されたオイルは、油溜まり 3 0 に溜まり、上記で吐出された冷媒ガスの圧力を受けて高圧になり、油通路 3 1 を通して気体圧縮機内の各部に供給される。

## 【 0 0 4 0 】

図 6 は、上記気体圧縮機および従来の気体圧縮機における吐出圧、背圧室圧、吸入圧の変化を示すグラフである。なお、背圧室圧力は吸入、圧縮行程での圧力を示している。従来の気体圧縮機では、起動時より吐出圧、背圧室圧が徐々に高まっている。したがって起動時においては、背圧室の圧力が十分ではなく、前記

した不具合が生じることが分かる。一方、本発明の気体圧縮機では、開閉弁の作用によって、起動時より吐出圧と背圧とが同様に上昇しており、その差圧も殆ど生じていない。起動時より徐々にロータの回転速度が上がって定常運転に移行する際には、上記した開閉弁が閉じることにより背圧室の圧力が徐々に低下し、定常運転時には、従来の気体圧縮機と同等の背圧室圧力になっている。このため、起動時には、背圧室の圧力が高まってペーンの押出力が高まり、定常運転に移行するとペーンの背圧室圧力が下がって従来と同様に動力低減効果が得られることが示されている。

#### 【 0 0 4 1 】

##### （実施形態 2）

次に、上記開閉弁の構造、第 2 の高圧オイル通路の構造を変えた他の実施形態を図 7 ～図 9 に基づいて説明する。なお、上記実施形態 1、従来の気体圧縮機と同様の構造について同一の符号を付してその説明を簡略化または省略する。

リアサイドブロック 7 には、上記実施形態と同様にサライ部 1 7、低圧オイル供給穴 1 7 a、高圧オイル供給穴 1 8 a が形成されており、上記サライ部 1 7 には、高圧オイル補助供給穴 4 0 が開口している。該高圧オイル補助供給穴 4 0 には、高圧のオイルが供給される高圧オイル補助供給路 4 1 が連結されて、第 2 の高圧オイル通路が構成されている。該高圧オイル補助供給路 4 1 には、該補助供給路 4 1 に沿って移動可能としたボール弁体 4 2 が配置されている。該ボール弁体 4 2 の球面と補助供給路 4 1 に形成したサライ部 1 7 側の段部 4 1 a との当接、離脱によって該高圧オイル補助供給路 4 1 の開閉がおこなれるように構成されている。上記高圧オイル補助供給路 4 1 には、ボール弁体 4 2 に作用してボール弁体 4 2 を段部 4 2 a から遠ざける弾性力を有するコイルバネ 4 3 が設置されている。また、ボール弁体 4 2 の一端面側（サライ部側）では、サライ部 1 7 にあるオイルの圧力が作用し、他端面側には高圧オイルの圧力が作用するようになっている。上記によって開閉弁が構成されている。なお、ボール弁体 4 2 が収容されている高圧オイル補助供給路 4 1 の周壁には、該補助供給路 4 1 に沿った補助流路 4 4 が形成されており、粘性を有するオイルがボール弁体 4 2 の周囲を流れてサライ部 1 7 側に円滑に流れるようにされている。

## 【 0 0 4 2 】

この実施形態 2 においても、上記実施形態 1 と同様に起動時や低速運転時には、高圧オイルと低圧オイルとが均圧であるか、その差圧が小さい状態にあるため、前記開閉弁のボール弁体 4 2 は、コイルバネ 4 3 の弾性力によって段部 4 1 a から離脱して高圧オイル補助供給路 4 1 を開く位置に移動する。この連通により高圧オイル補助供給路 4 1 を通してサライ部 1 7 に高圧のオイルが供給される。これにより、ペーンが吸入から圧縮行程に至る間でも、サライ部 1 7 から背圧室 1 4 に高圧のオイルが供給され、ペーンの押出力が強まり、ペーン 1 5 の飛び出し性が向上する。また、押出力が強まることによりチャタリングによる異音発生も防止される。

## 【 0 0 4 3 】

一方、定常運転状態に移行すると、高圧オイルと低圧オイルとの圧力差が大きくなり、上記ボール弁体 4 2 には高圧オイルの圧力が大きく作用して、前記コイルバネ 4 3 の弾性力に抗してボール弁体 4 2 を段部 4 1 a 側に移動させる。その結果、段部 4 1 a とボール弁体 4 2 の球面とが接し、該球面によって高圧オイル補助供給路 4 1 が封止される。これによりサライ部 1 7 への高圧オイルの供給が停止する。この状態では、上記実施形態 1 と同様に吸入から圧縮行程に至る間では、サライ部 1 7 から背圧室に低圧のオイルのみが供給され、吐出行程では高圧オイル供給穴 1 8 a から背圧室に高圧のオイルのみが供給される。その結果、定常運転状態では、運転負荷を低減でき、圧縮行程では、ペーンを確実にシリンダ内面に当接させることができる。

## 【 0 0 4 4 】

なお、上記各実施形態では、高圧オイル補助供給部では、高圧オイルが適宜の油供給路から供給されるものとして説明したが、その供給源は特に限定されるものではなく、例えばシリンダ圧縮室内に貯まる高圧オイルを供給源とすることもできる。

## 【 0 0 4 5 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の気体圧縮機によれば、冷媒ガスを吸入、圧縮、

吐出する圧縮機本体と、前記圧縮機本体を潤滑するためのオイルを貯留する油溜まりを有する気体圧縮機であって、前記圧縮機本体は、筒状のシリンダと、該シリンダの軸方向両端部に配したサイドブロックと、前記シリンダ内に回転可能に配置されたロータと、該ロータの外周面から内周側にかけて形成されたベーン溝と、該ベーン溝に進退可能に収容されたベーンとで構成され、前記ベーン溝の底部を含み前記圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間と、前記油溜まりと前記ベーンが吐出行程の位置にあるときの当該ベーン溝の底部とを連通させる第 1 の高圧オイル通路と、前記油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第 2 の高圧オイル通路と、該第 2 の高圧オイル通路を開閉する開閉弁と、を備えているので、起動時や低速運転時にのみ、中間圧オイルが背圧室に供給される行程で背圧室に高圧のオイルを供給してベーンの飛び出し性を改善し、圧縮機としての機能を早期に発揮させることができ、またチャタリングも効果的に防止することができる。そして定常運転時には、上記高圧オイルの供給は開閉弁の動作により停止すれば、中間圧の流体のみが背圧室に供給される行程で運転負荷を軽減する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態における気体圧縮機本体の前方側側面図である。

【図 2】 同じくリアサイドブロックの内面側を示す側面図である。

【図 3】 同じく開閉弁周辺を示す一部正面断面図であり、開閉弁が開いた状態を示す図である。

【図 4】 同じく図 3 の一部を拡大した正面断面図であり、開閉弁が閉じた状態を示す図である。

【図 5】 同じく油分離ブロックの内面側を示す側面図である。

【図 6】 同じく気体圧縮機内の圧力変化を示すグラフである。

【図 7】 本発明の他の実施形態におけるリアサイドブロックの内面側を示す側面図である。

【図 8】 同じく開閉弁周辺を示す一部拡大正面断面図および供給路の正面を示す図である。

【図 9】 同じく開閉弁周辺を示し、開閉弁が閉じた状態と開いた状態を示す図である。

【図 1 0】 従来の気体圧縮機の全体構造を示す正面断面図である。

【図 1 1】 同じく気体圧縮機本体の前方側側面図である。

【図 1 2】 従来の改良された気体圧縮機本体の前方側側面図である。

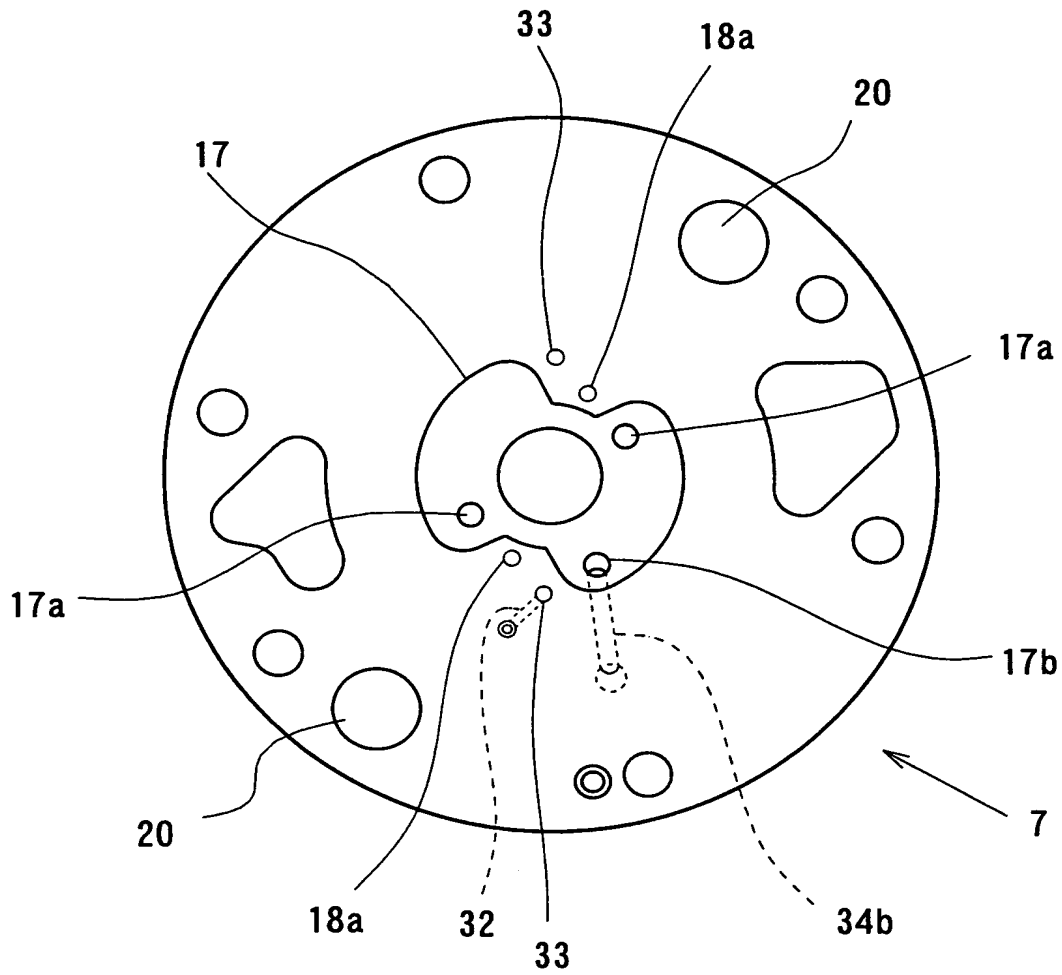
【符号の説明】

- 1 a フロントハウジング
- 1 b リアハウジング
- 2 吸入ポート
- 3 吸入室
- 4 吸入口
- 5 シリンダ
- 6 フロントサイドブロック
- 7 リアサイドブロック
- 8 吐出室
- 9 吐出ポート
- 1 0 ロータ軸
- 1 1 ロータ
- 1 2 ベーン溝
- 1 4 背圧室
- 1 5 ベーン
- 1 6 シリンダ圧縮室
- 1 7 サライ部
- 1 7 a 低圧オイル供給穴
- 1 7 b 低圧オイル取入穴
- 1 8 a 高圧オイル供給穴
- 2 0 吐出口
- 2 1 吐出通路
- 2 5 油分離ブロック

- 2 6 油分離器
- 3 0 油溜まり
- 3 1 油通路
- 3 2 高圧オイル補助供給路
- 3 3 高圧オイル補助供給穴
- 3 4 弁穴
- 3 4 b 低圧オイル取入路
- 3 5 スプール弁体
- 3 5 a 連通溝
- 3 7 コイルバネ
- 4 0 高圧オイル補助供給穴
- 4 1 高圧オイル補助供給路
- 4 1 a 段部
- 4 2 ボール弁体
- 4 3 コイルバネ

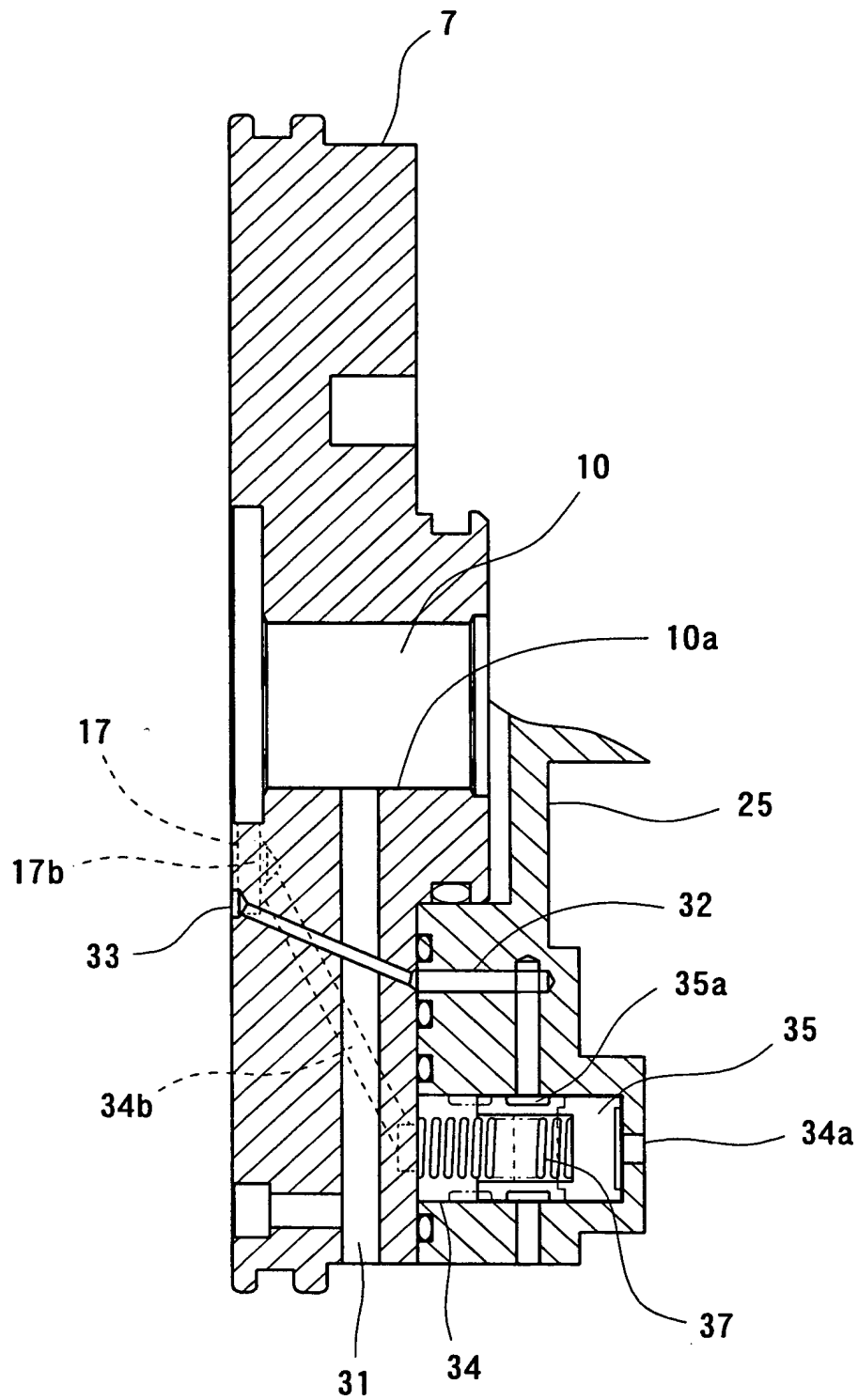


【図 2】

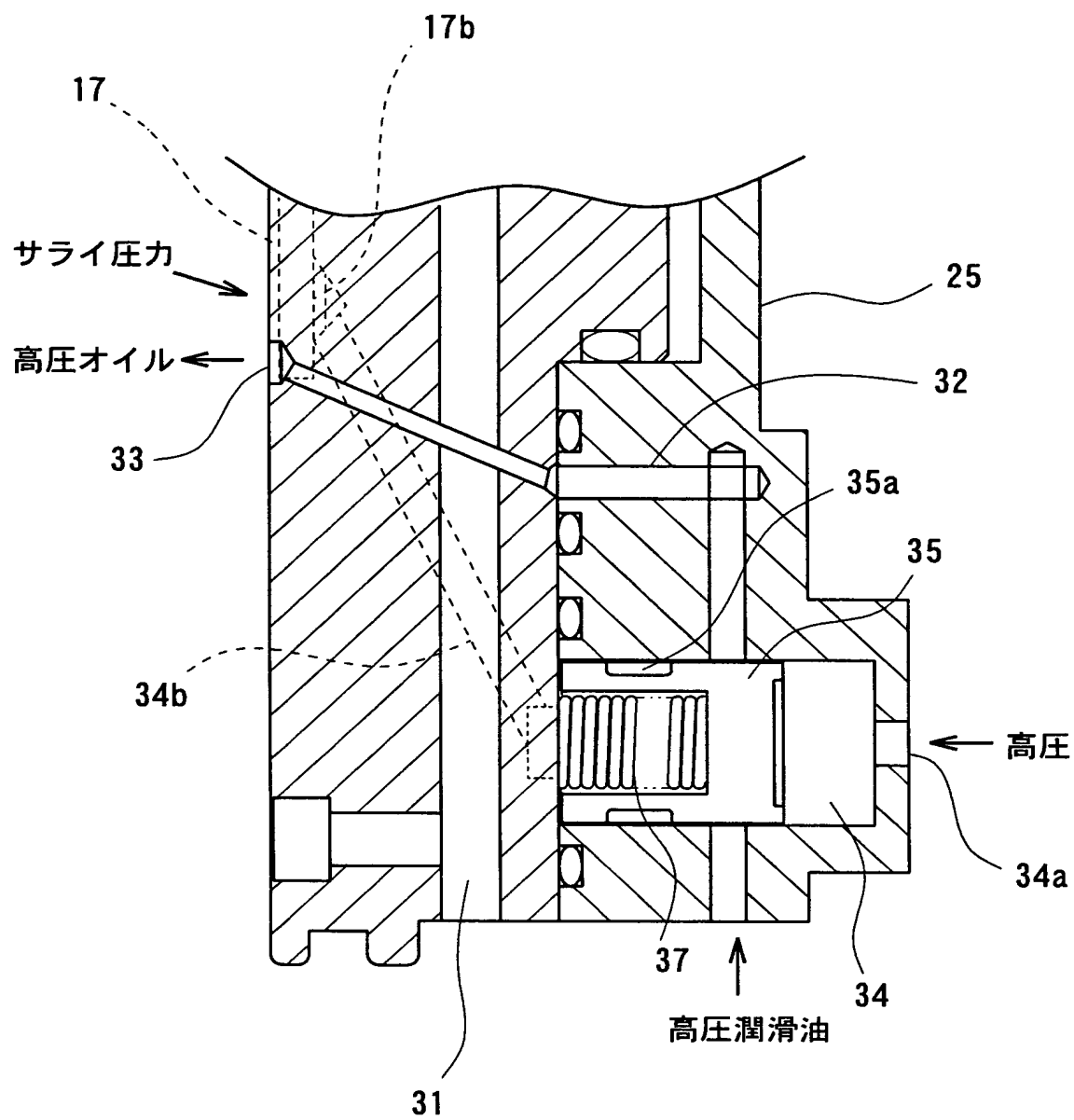




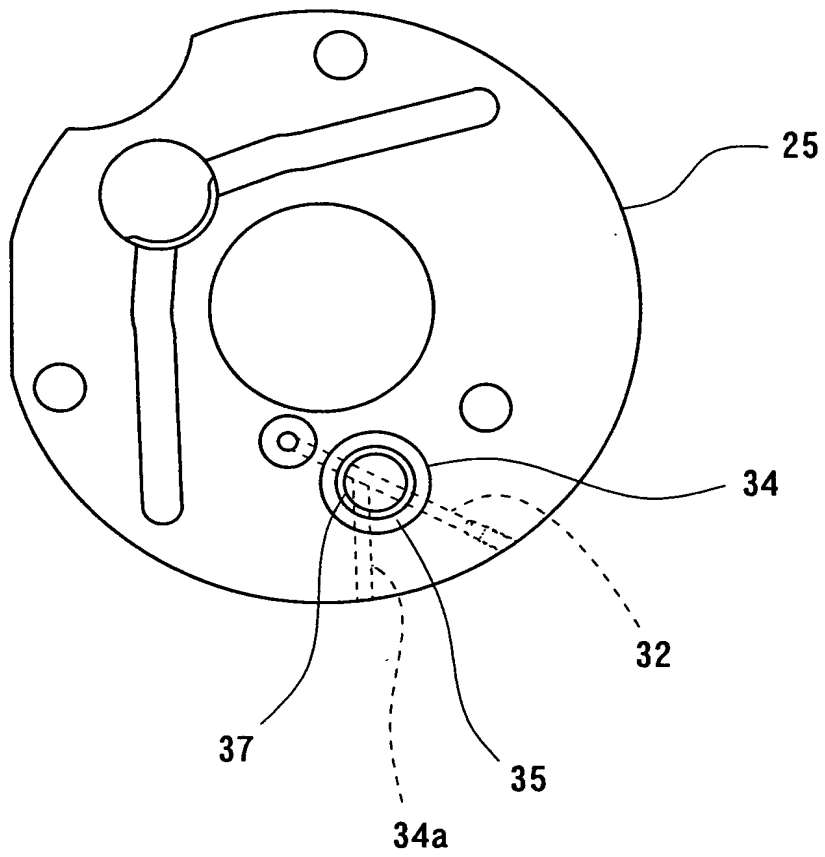
【図 3】



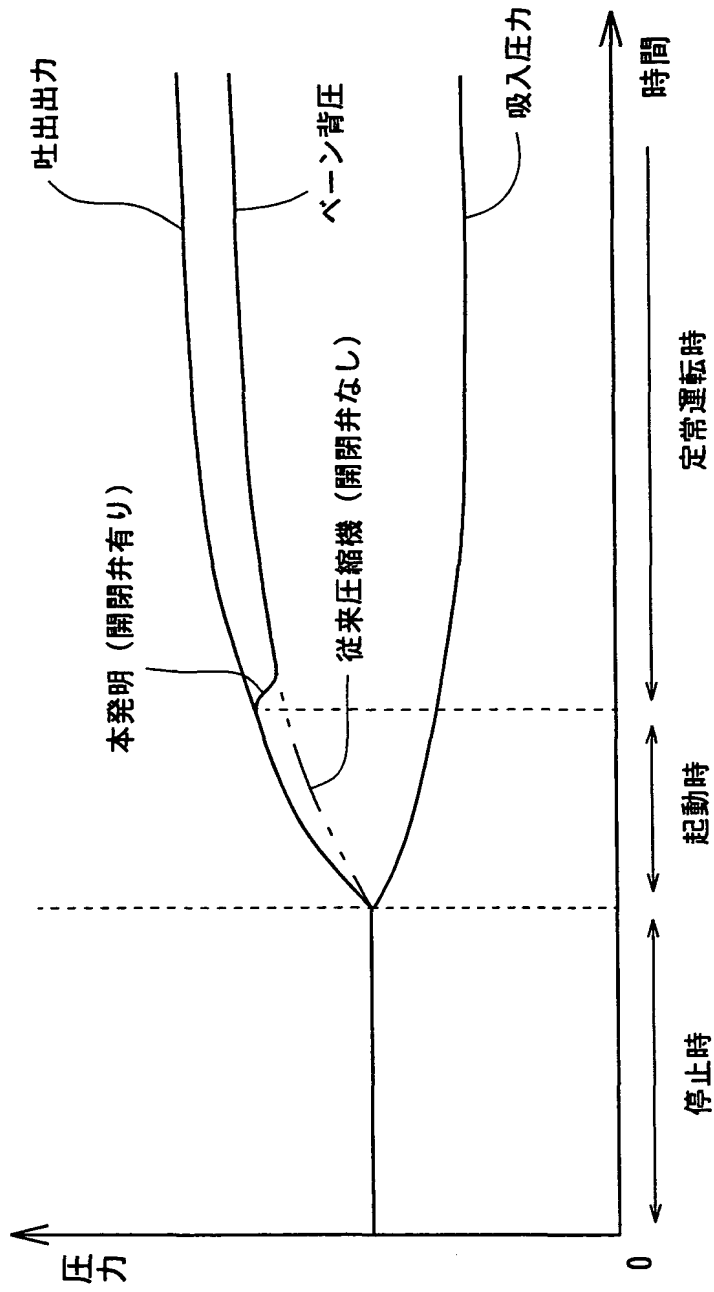
【図 4】



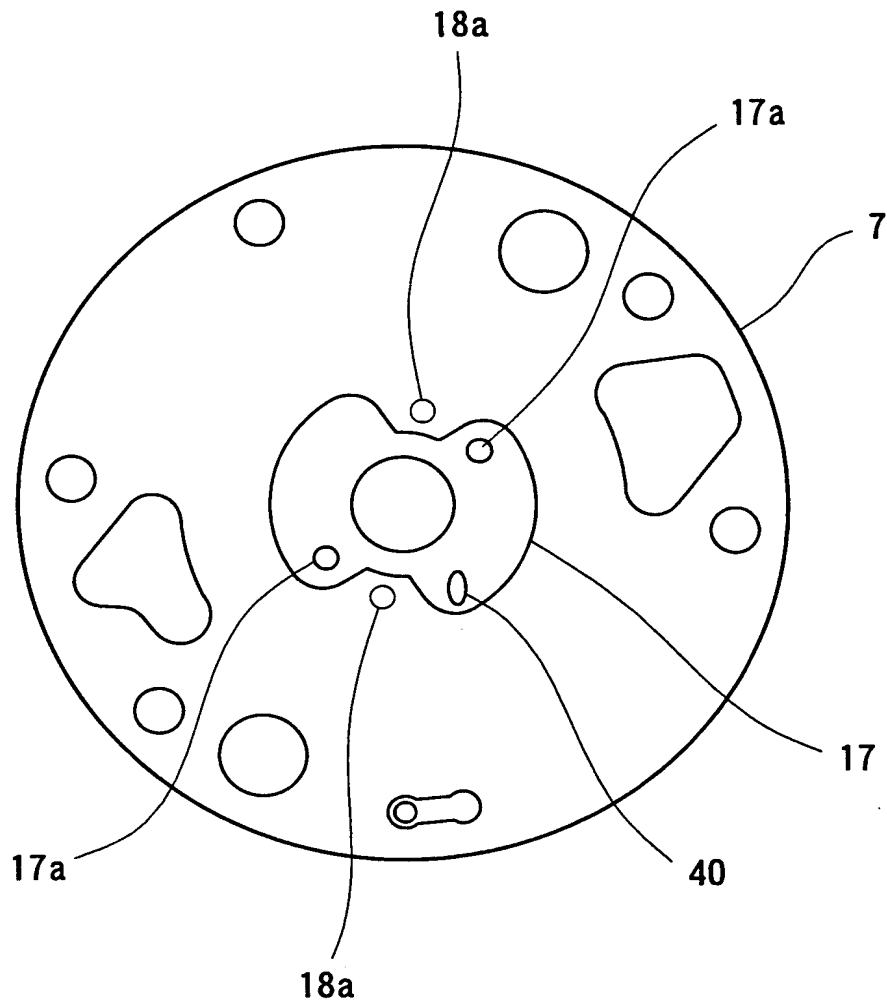
【図 5】



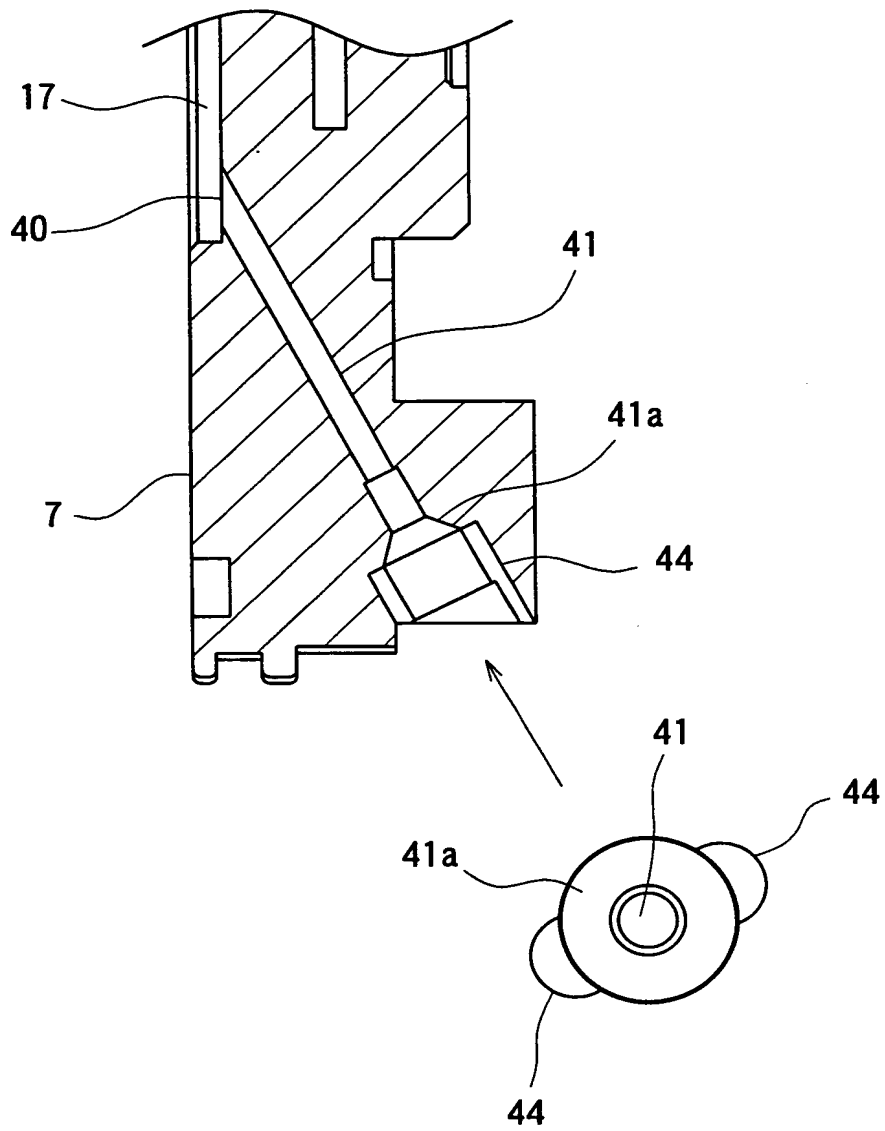
【図 6】



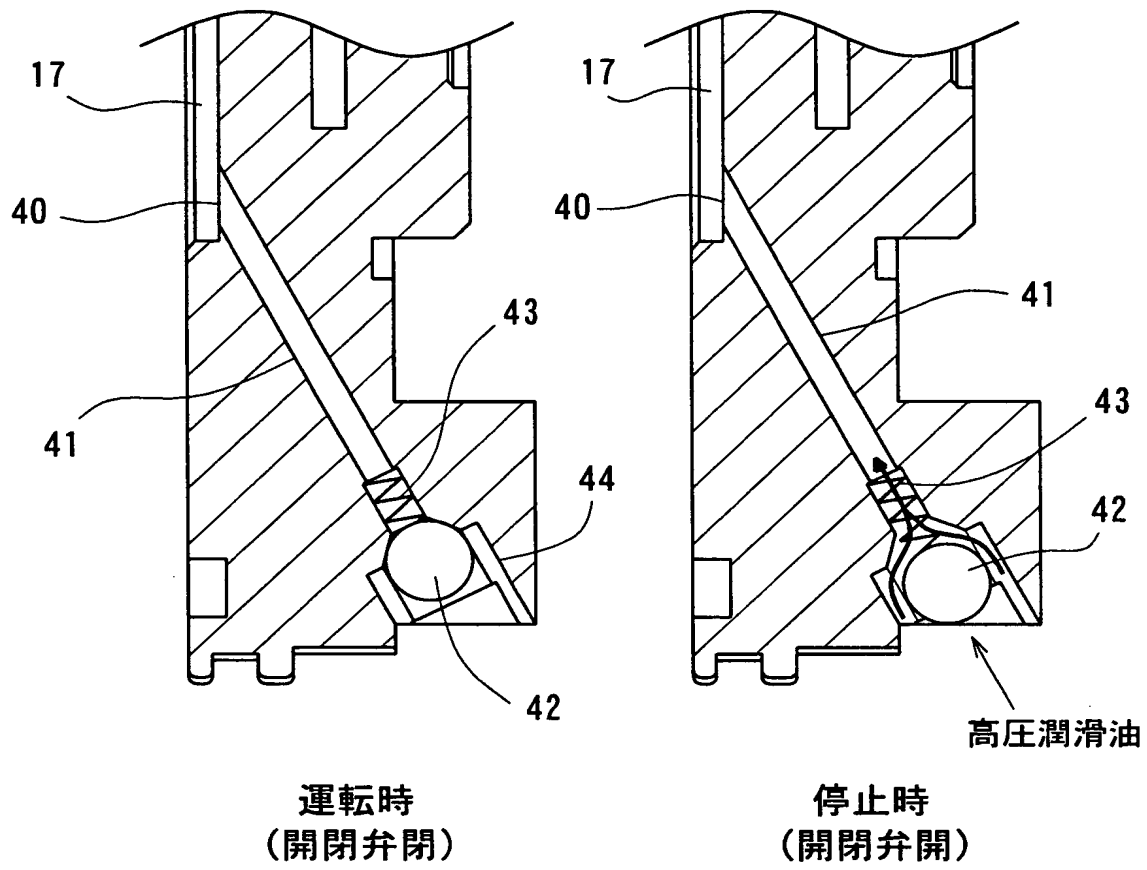
【図 7】



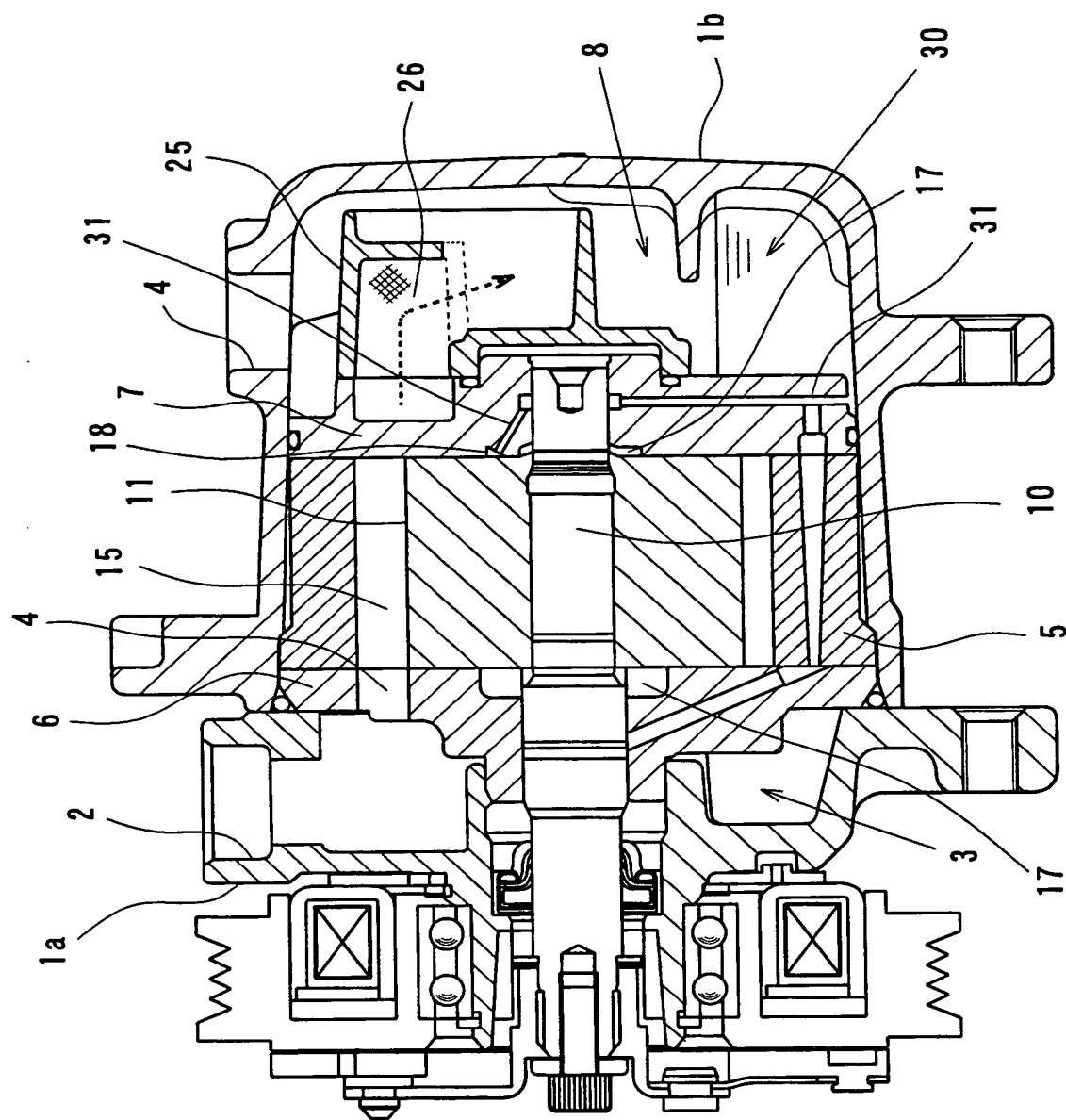
【図 8】



【図 9】

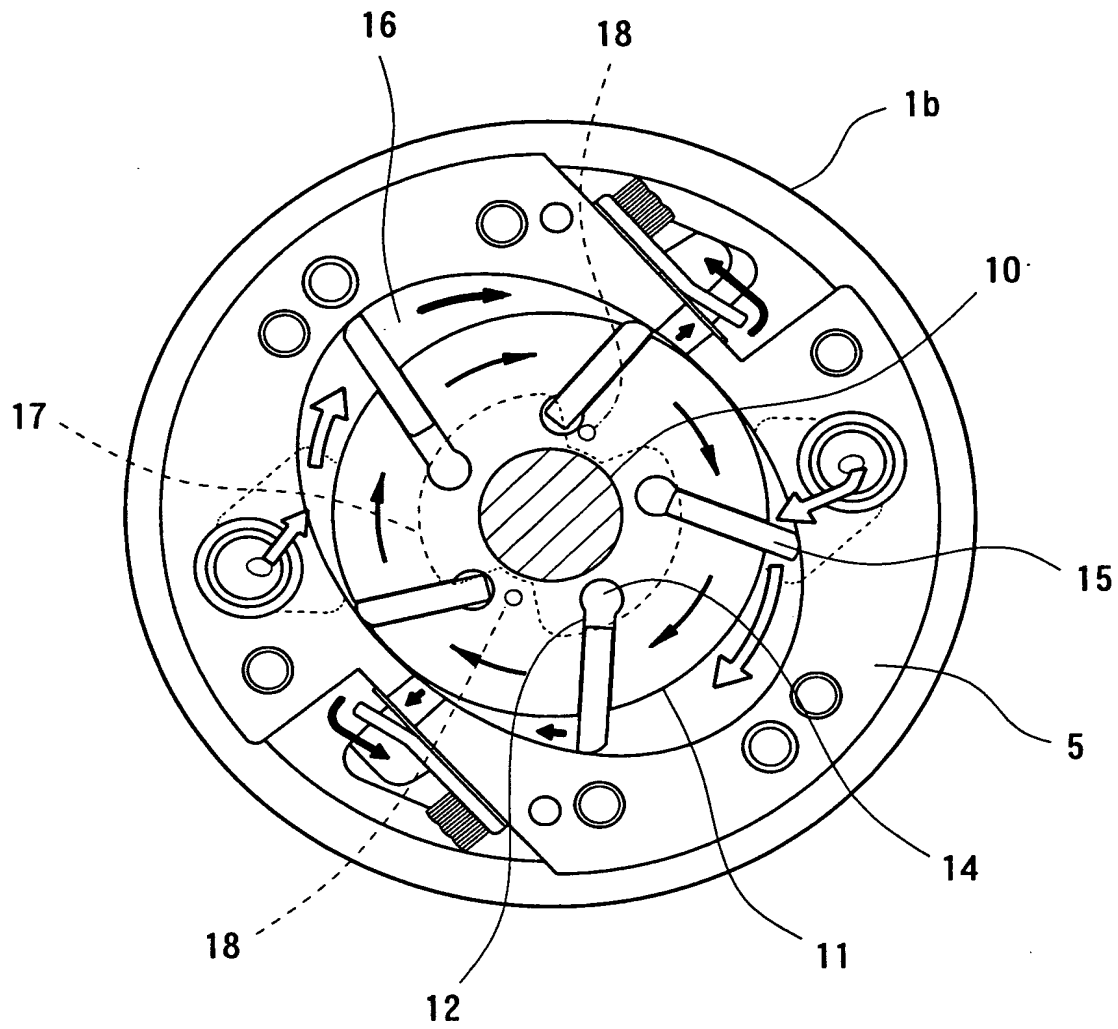


【図10】

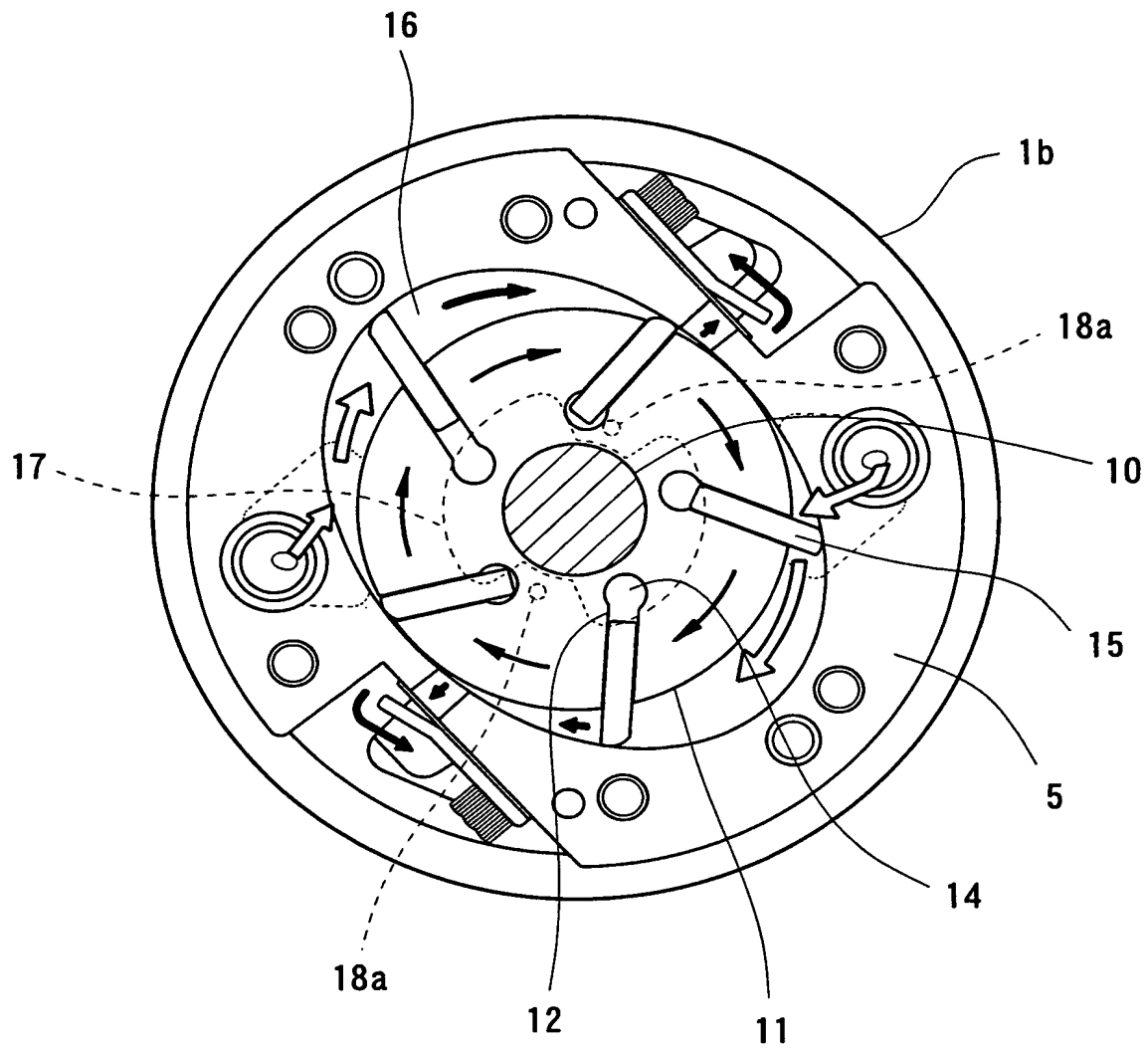




【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高すぎるペーン背圧を適切な圧力に低減して運転負荷を軽減するとともに、起動時や低速運転時にペーンの飛び出し性を改善し、チャタリングを防止する。

【解決手段】 ペーン溝 1 2 の底部を含み圧縮機本体の定常運転時に吸入圧力と吐出圧力との中間圧力となる背圧空間 1 4 と、油溜まりとペーンが吐出行程の位置にあるときのペーン溝の底部とを連通させる第 1 の高圧オイル通路と、油溜まりと前記背圧空間とを連通させる第 2 の高圧オイル通路 3 2、3 3 と、第 2 の高圧オイル通路を開閉する開閉弁 3 4、3 5、3 5 a、3 7 とを備える。

【効果】 起動時や低速運転時にのみ開閉弁を開いて、中間圧のオイルが背圧室に供給される行程で背圧室に高圧のオイルを供給するとペーンの飛び出し性を改善し、またペーンの押出力を高める。定常運転時には、高圧オイルの供給は開閉弁の動作により停止すると、中間圧のオイルのみが背圧室に供給される行程で運転負荷を軽減する効果が得られる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 3 2 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 7 年 7 月 2 3 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地  
氏 名 セイコーインスツルメンツ株式会社